

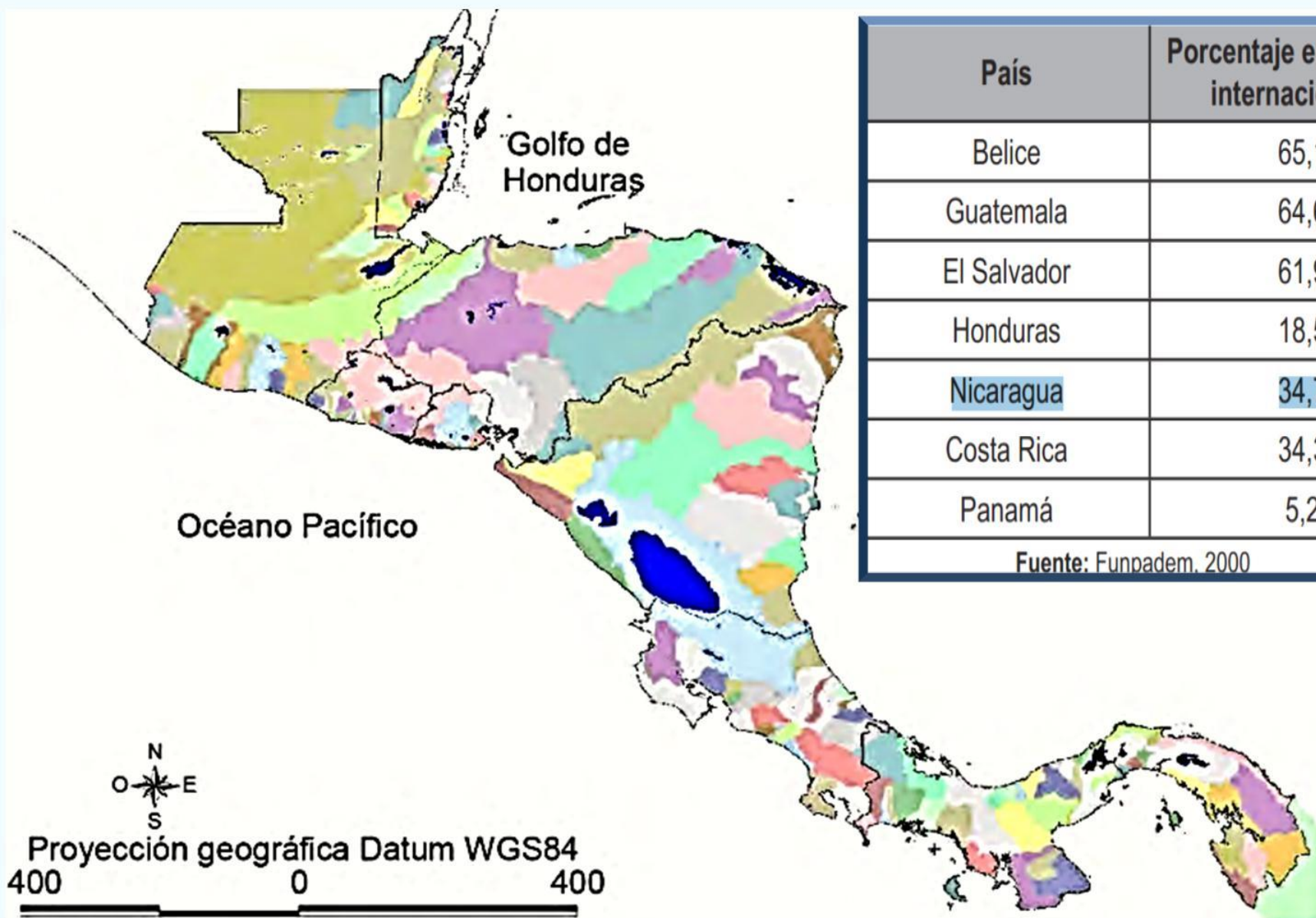


DELIMITACION DE UNIDADES HIDROGRAFICAS DE NICARAGUA EN BASE A METODOLOGIA PFAFSTETTER

**UNI | Simposio
Ciencias Ambientales**

Dr. Wilfredo Ticona Cuba
Ing. Pablo Angulo
Oswaldo Traña Ruiz
Dr. Jorge Gallo

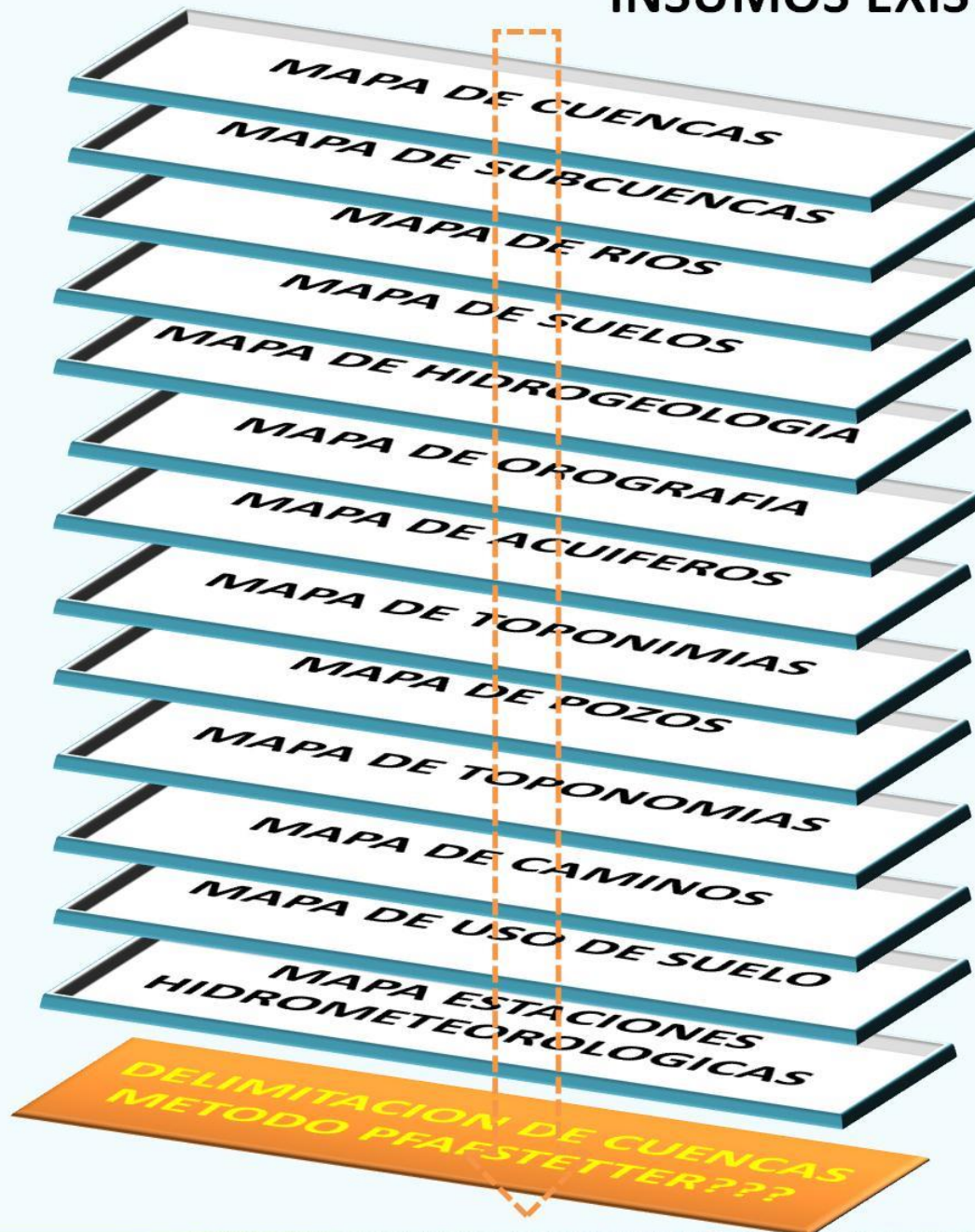
CENTROAMÉRICA: CUENCAS HIDROGRÁFICAS



País	Porcentaje en cuencas internacionales
Belice	65,1
Guatemala	64,6
El Salvador	61,9
Honduras	18,5
Nicaragua	34,7
Costa Rica	34,3
Panamá	5,2
Fuente: Funpadem, 2000	



INSUMOS EXISTENTES EN NICARAGUA

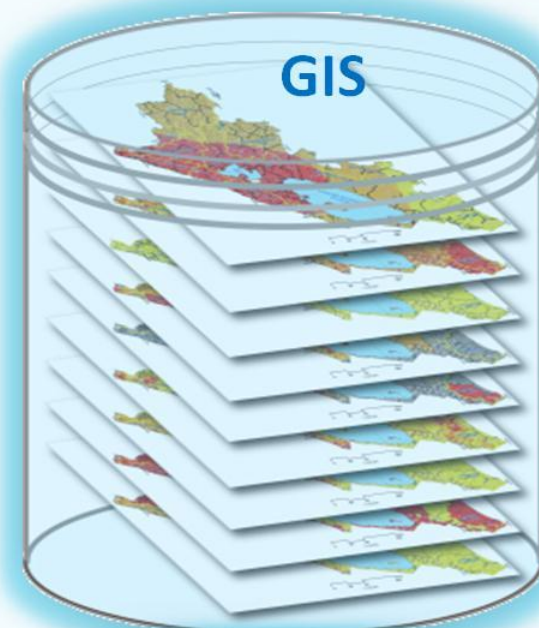
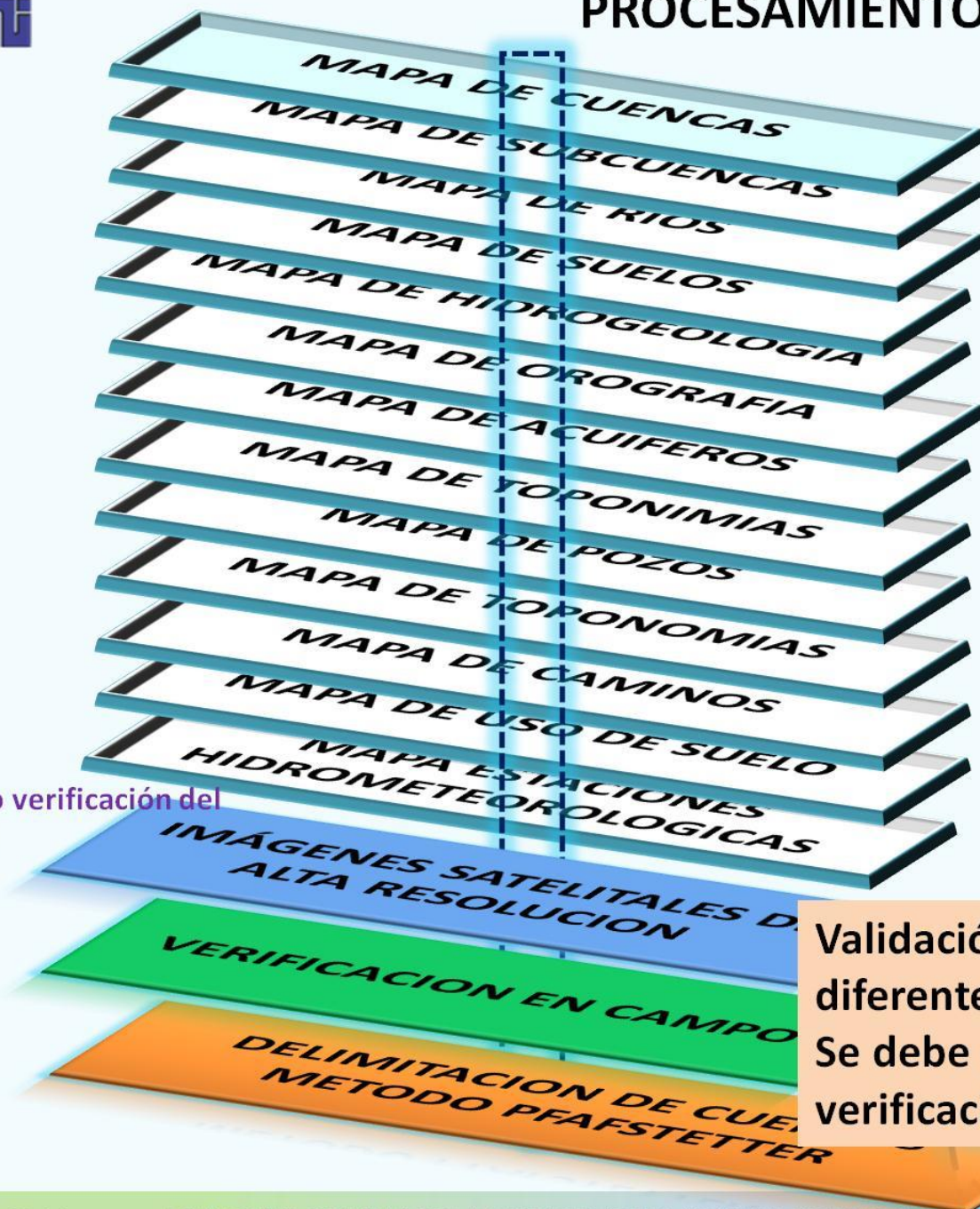


Las diferentes instituciones ofrecen información en diferentes resoluciones. Algunas están digitalizadas y otras deben ser digitalizadas. (INETER MARENA MAGFOR INAFOR SINIA)



PROCESAMIENTO DE INFORMACION

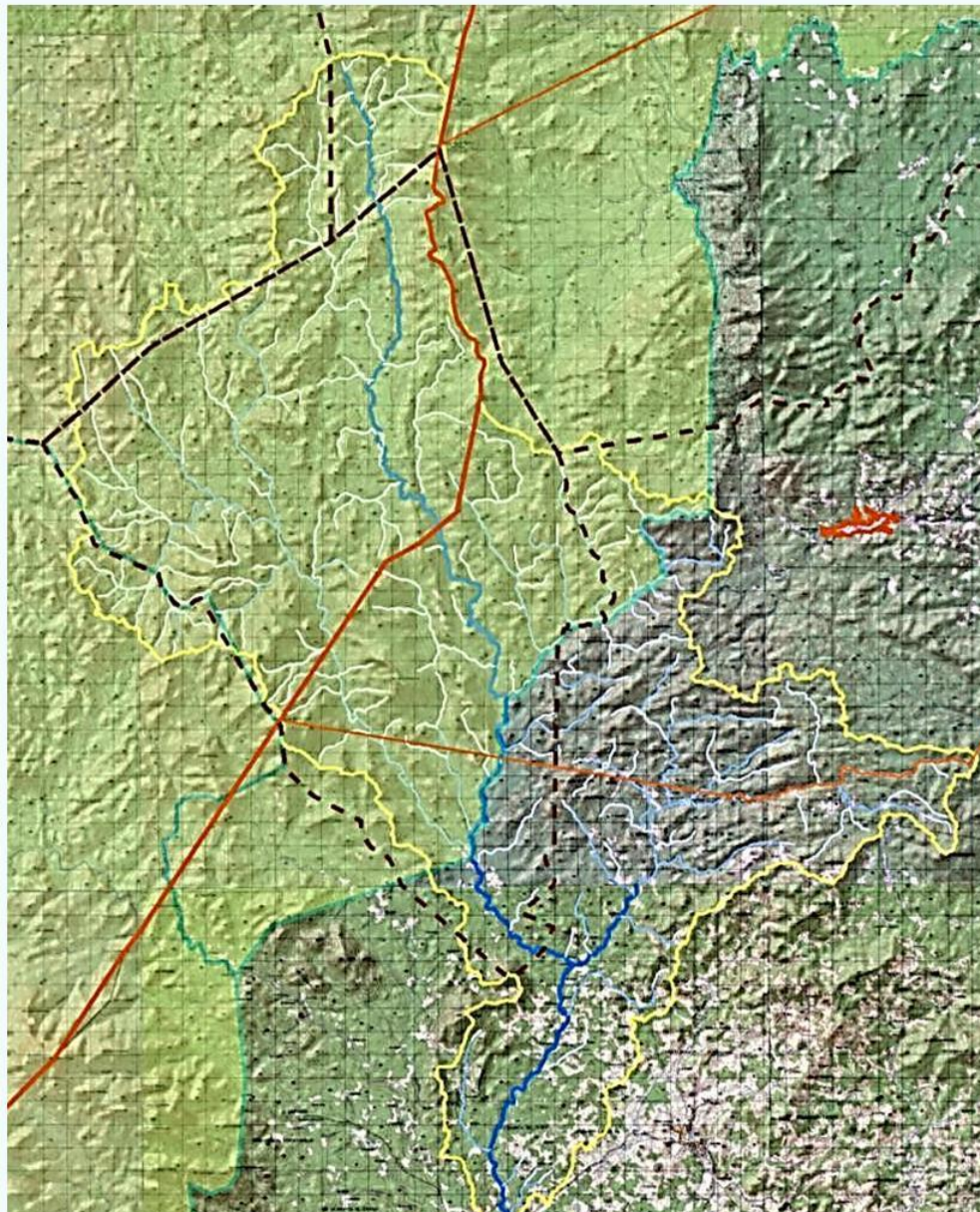
Como verificación del
DEM



Validación en campo con las
diferentes herramientas
Se debe definir el número de
verificación en campo.



IMPORTANCIA DE DELIMITACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS EN LA GIRH, SUBCUENCA ULI



Extensión Superficial:

73,859 hectáreas

Depto Jinotega (40%)

Bocay: 40%

RAAN (60%)

Bonanza: 30%

Siuna: 29%

Territorios Mayangnas (62%)

Sauni As: 4%

Sauni Bu: 4%

Sauni Bas: 54%

R. Biosfera Bosawas

Núcleo: 61%

Amortiguamiento: 39%

El área total aproximada determinada para Sudamérica ha sido de 17.737.674,12 km², área que comprende:

10 unidades hidrográficas en el Nivel 1,

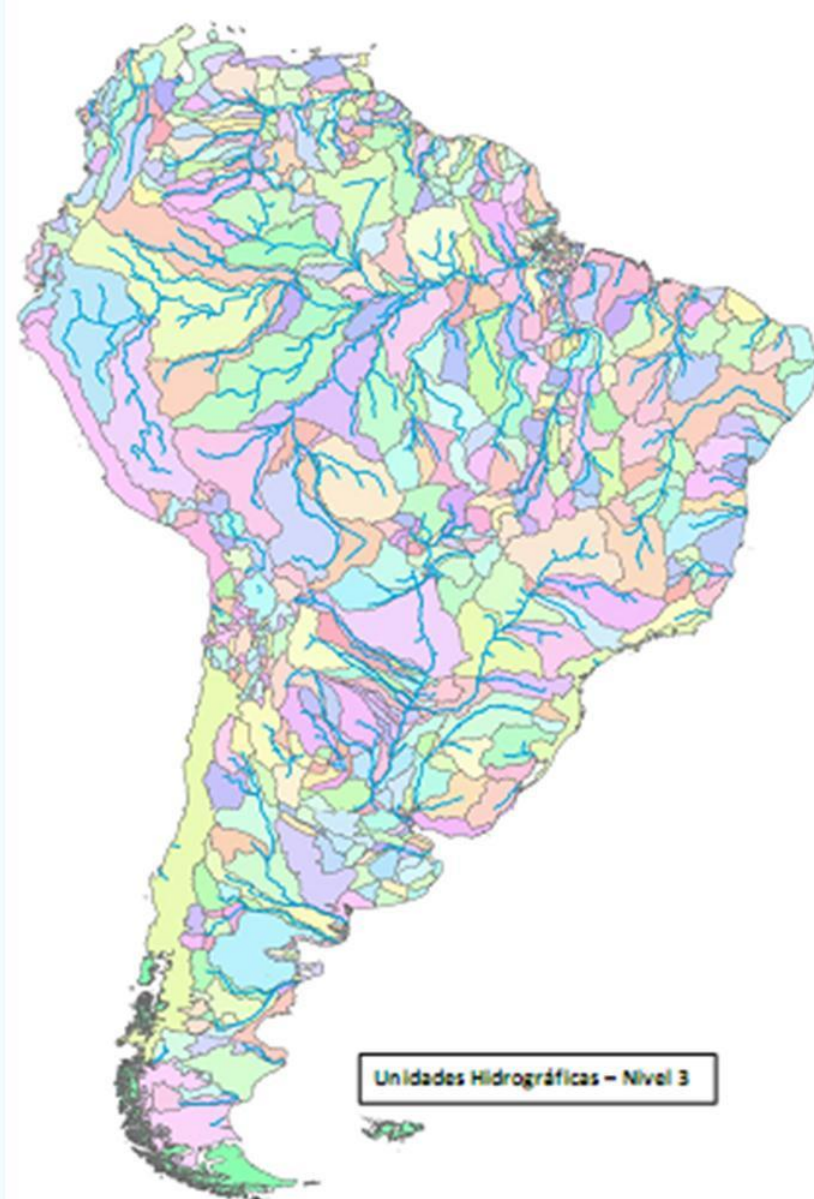
93 unidades hidrográficas en el Nivel 2 y

801 unidades hidrográficas en el Nivel 3.





EXPERIENCIA CONTINENTE SUDAMERICA 2





Ejemplo: Delimitación Metodología Pfafstteter

NIVEL 1



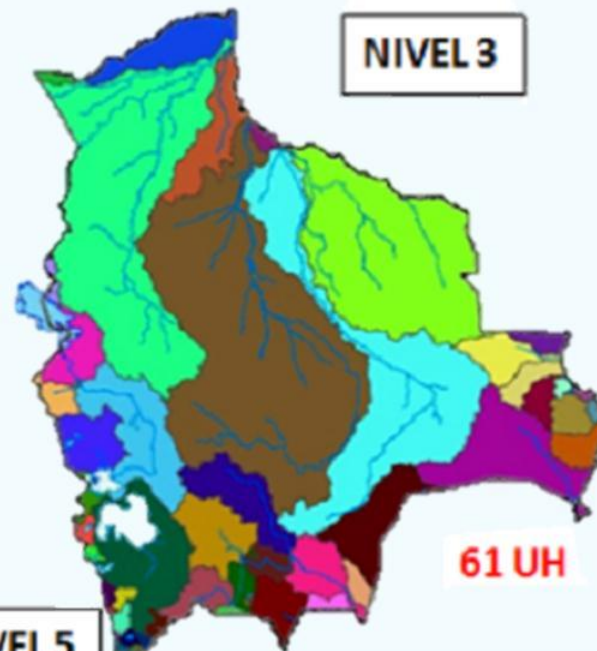
3 UH

NIVEL 2



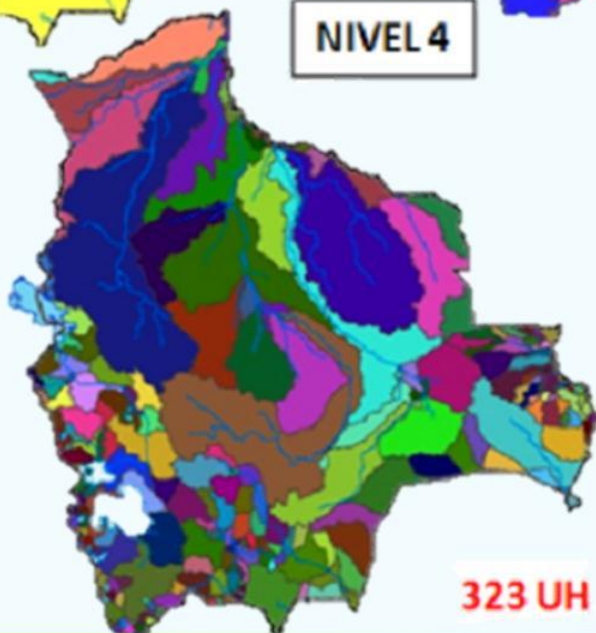
11 UH

NIVEL 3



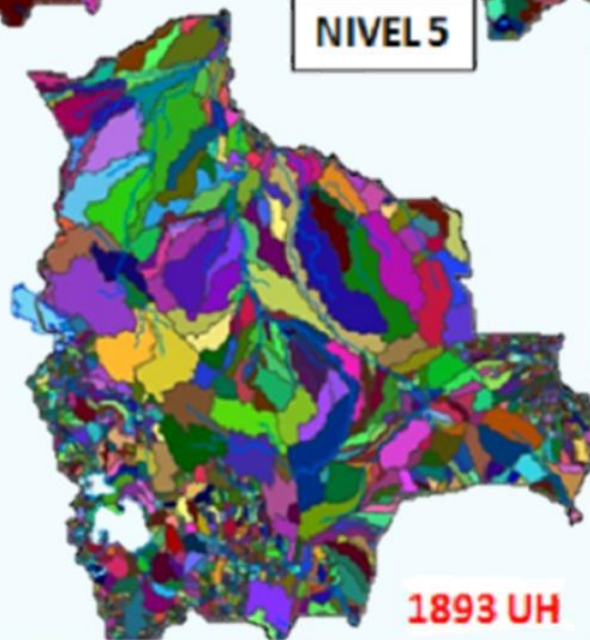
61 UH

NIVEL 4



323 UH

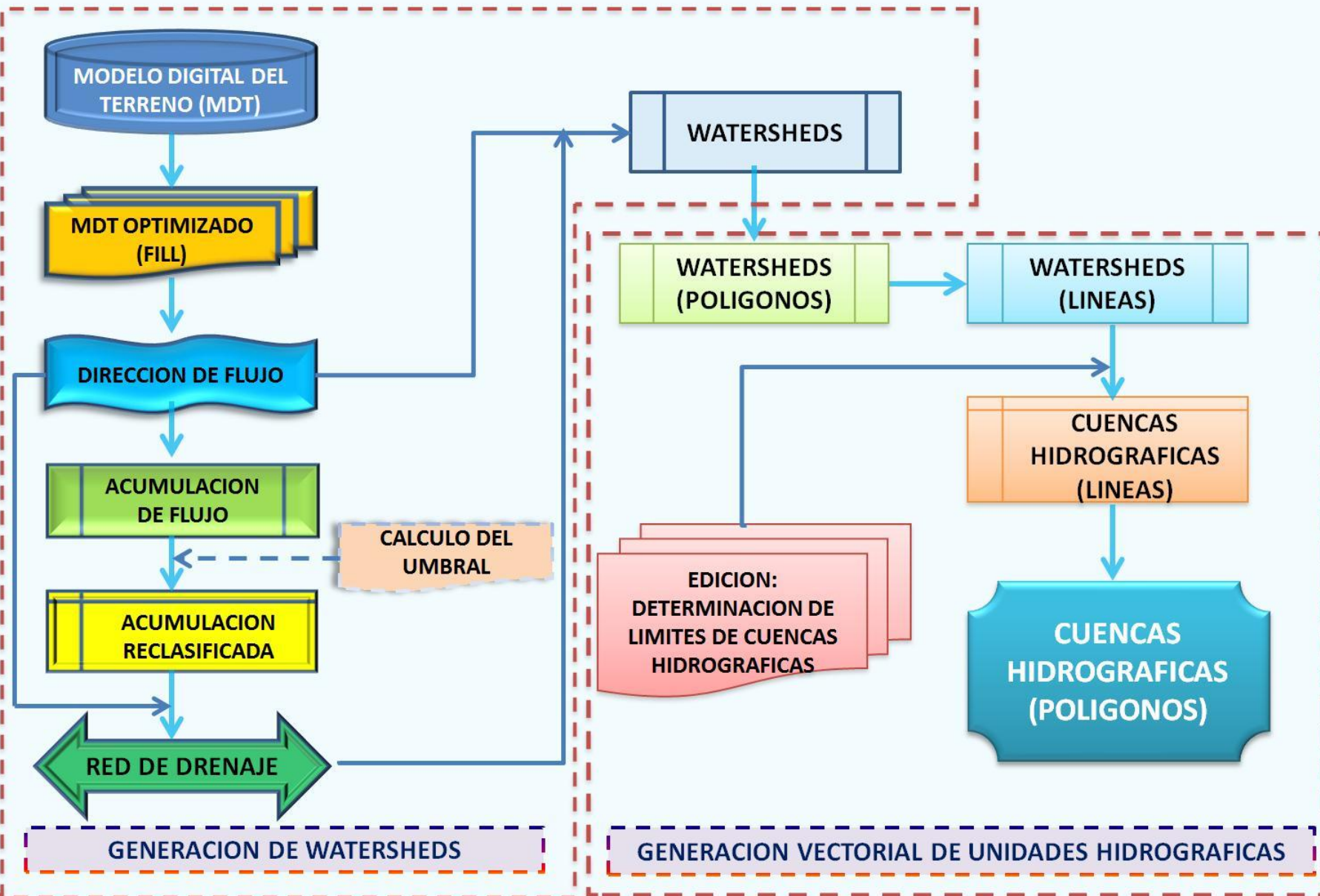
NIVEL 5



1893 UH

Delimitación de
CUENCAS
HIDROGRAFICAS
en Bolivia hasta
el nivel 5

DIAGRAMA DE FLUJO: DELIMITACIÓN AUTOMÁTICA DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS (USGS, PFAFSTETTER)



Método Pfafstteter

- El método de codificación de Pfafstetter, permite la subdivisión y codificación de unidades hidrográficas en forma jerarquizada; organiza el territorio de una forma muy simple, respetando la organización natural del territorio. Los códigos son únicos y de pocos dígitos, éstos proporcionan información muy apropiada de ubicación de la cuenca hidrográfica.



Clasificación de Cuencas Hidrográficas , según método Pfafstetter

- Cuenca: área que *no recibe drenaje de ninguna otra área*, pero sí contribuye con flujo a otra cuenca de drenaje a través del curso del río..
- Intercuenca: área que *recibe drenaje de otra cuenca aguas arriba y permite el paso* de éste hacia la unidad de drenaje contigua hacia aguas abajo. Entonces, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.
- Cuenca interna o cuenca endorreica: área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua.



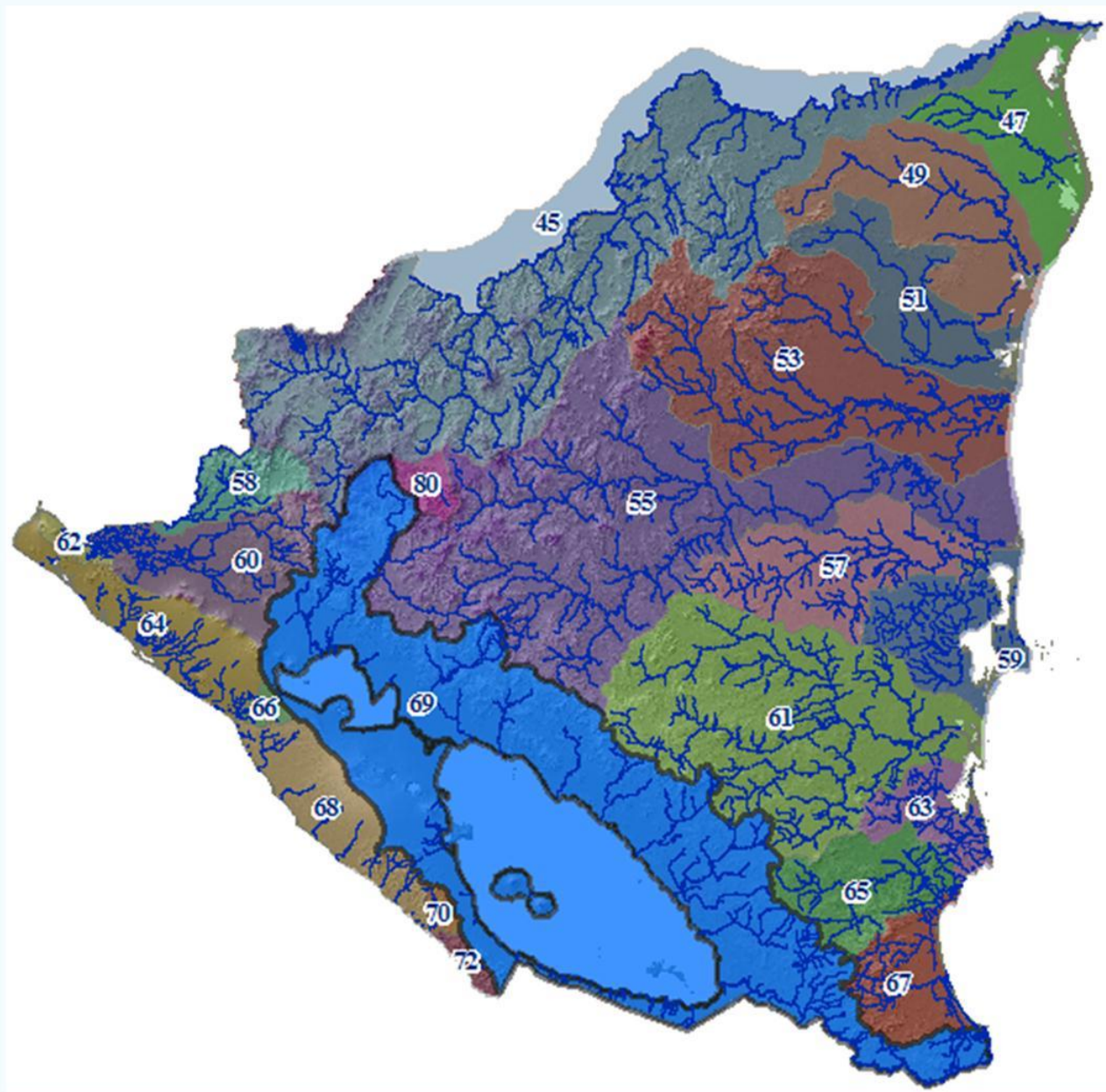
MÉTODO SEMIAUTOMÁTICO PARA DELIMITACIÓN DE CUENCAS

- **Modelo Digital del Terreno**

es una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua, como puede ser la temperatura, la altitud o la presión atmosférica.

- En el caso que la variable a representar es la cota o altura del terreno se denomina Modelo Digital de Elevación. (MDE)
- El **Modelo Digital de Elevación (MDE)** es un Modelo Digital del Terreno cuyos datos almacenados representan valores de altitud.
En la actualidad es posible caracterizar la superficie y sobre todo, delimitar cuencas hidrográficas a partir de Modelos Digitales de Elevación (MDE).
- **Dirección de Flujo (Flow Direction)**
La dirección del flujo está determinada por la dirección más empinada de descendencia de cada celda o pixel.
- **Acumulación de Flujo (Flow Accumulation)**
El resultado de la acumulación de flujo es una matriz que lo representa, matriz en la cual se calcula para cada celda un valor de acumulación de peso proveniente de todas las celdas que fluyen hacia ella.

CUENCAS DE NICARAGUA 22





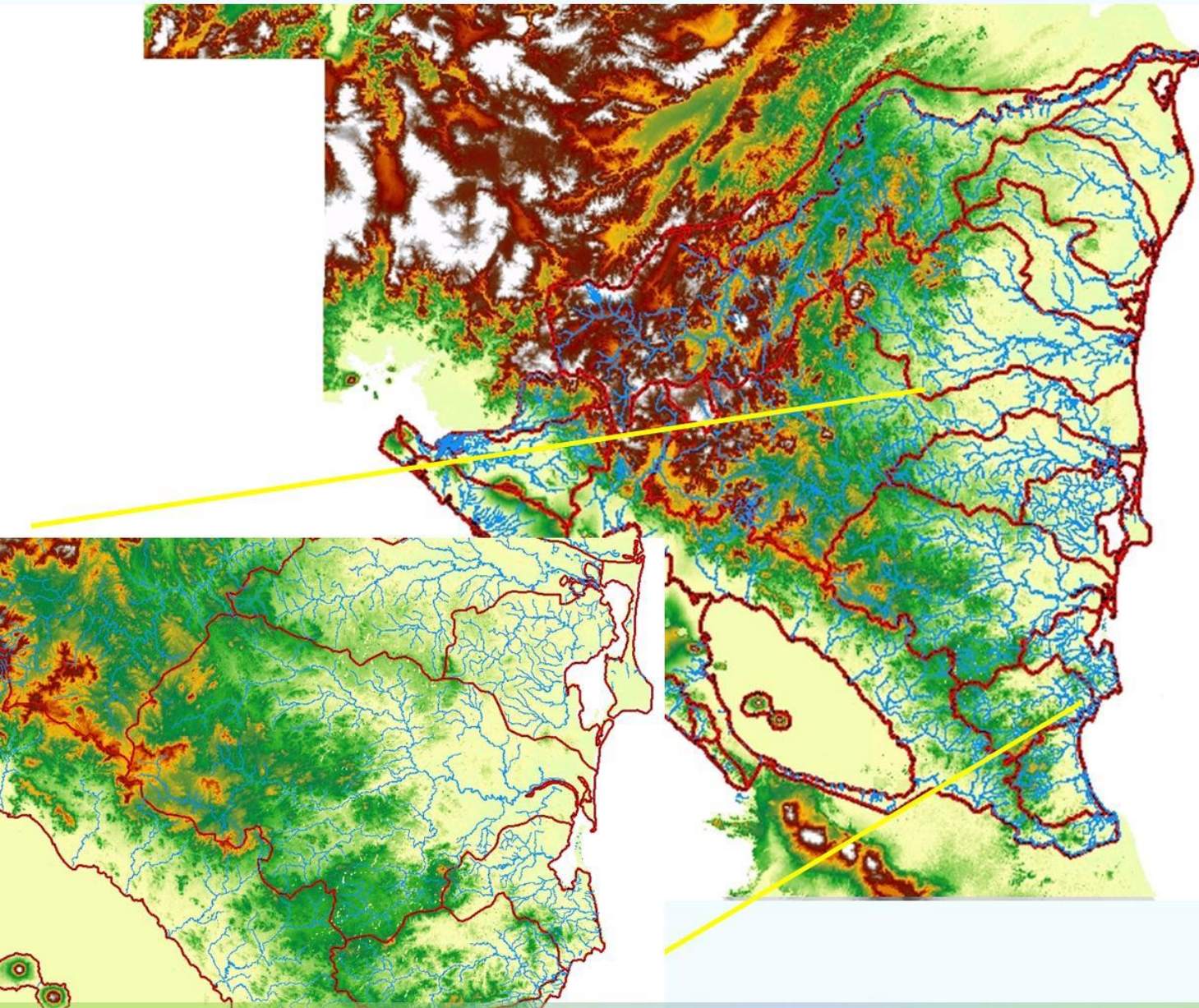
Avances en Reuniones Institucionales

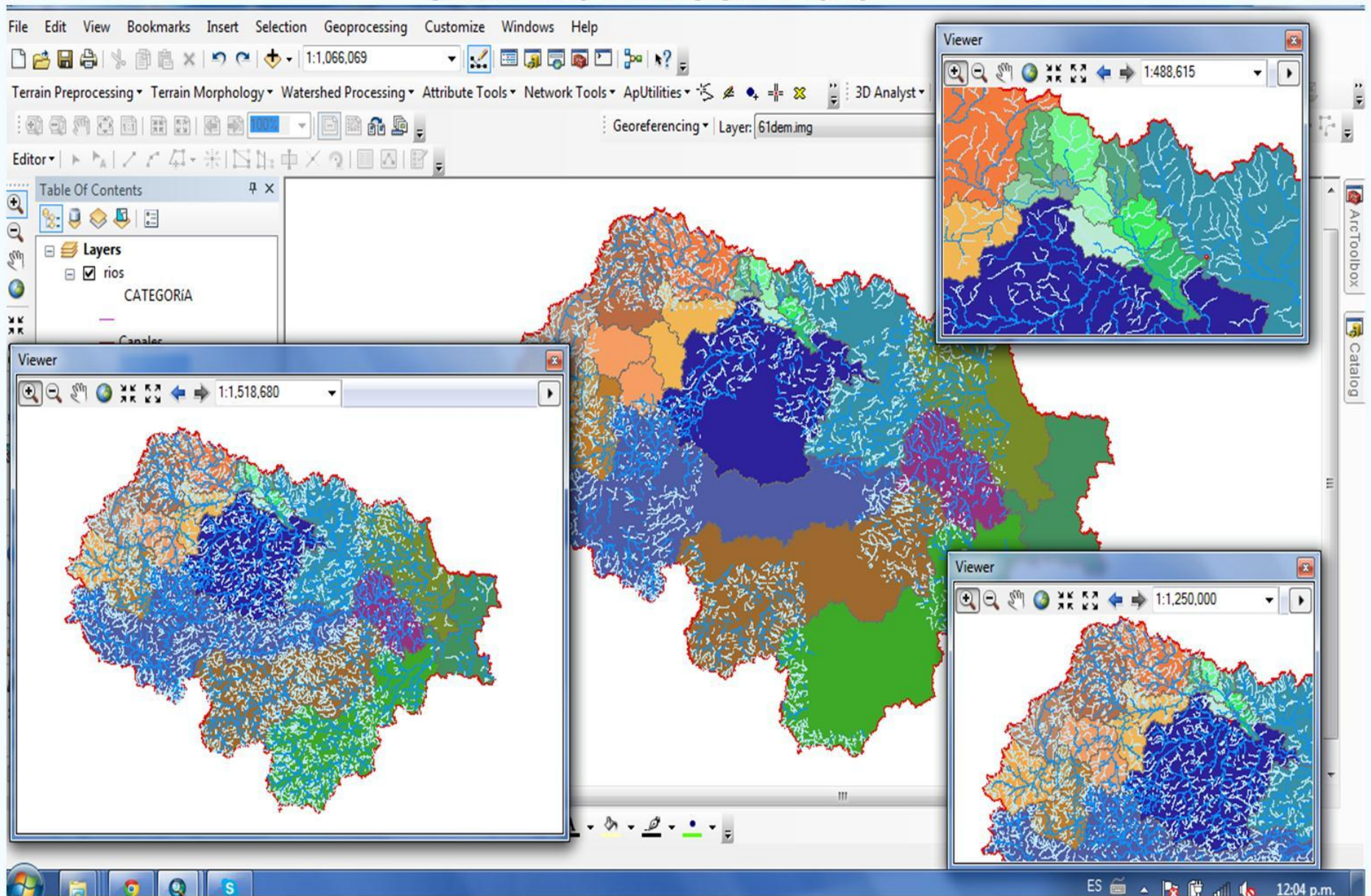
**FORMACION DE CAPACIDADES EN METODOLOGIA DE
DELIMITACION DE UNIDADES HIDROGRAFICAS POR EXPERTOS DE
LA UNI A TECNICOS DE INETER, ANA Y GIZ**



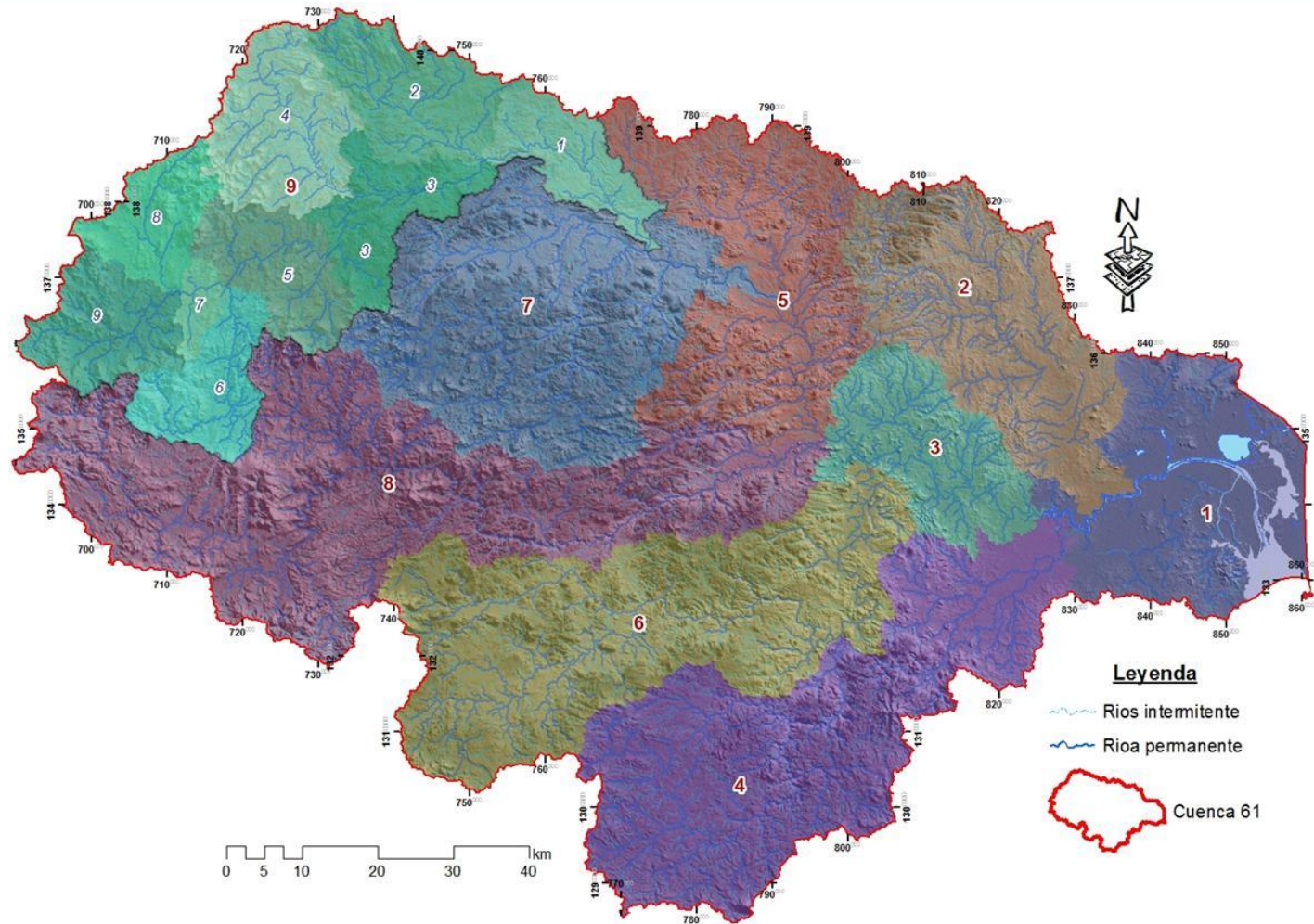


MODELO DIGITAL DE TERRENO, DEM DE 30 m





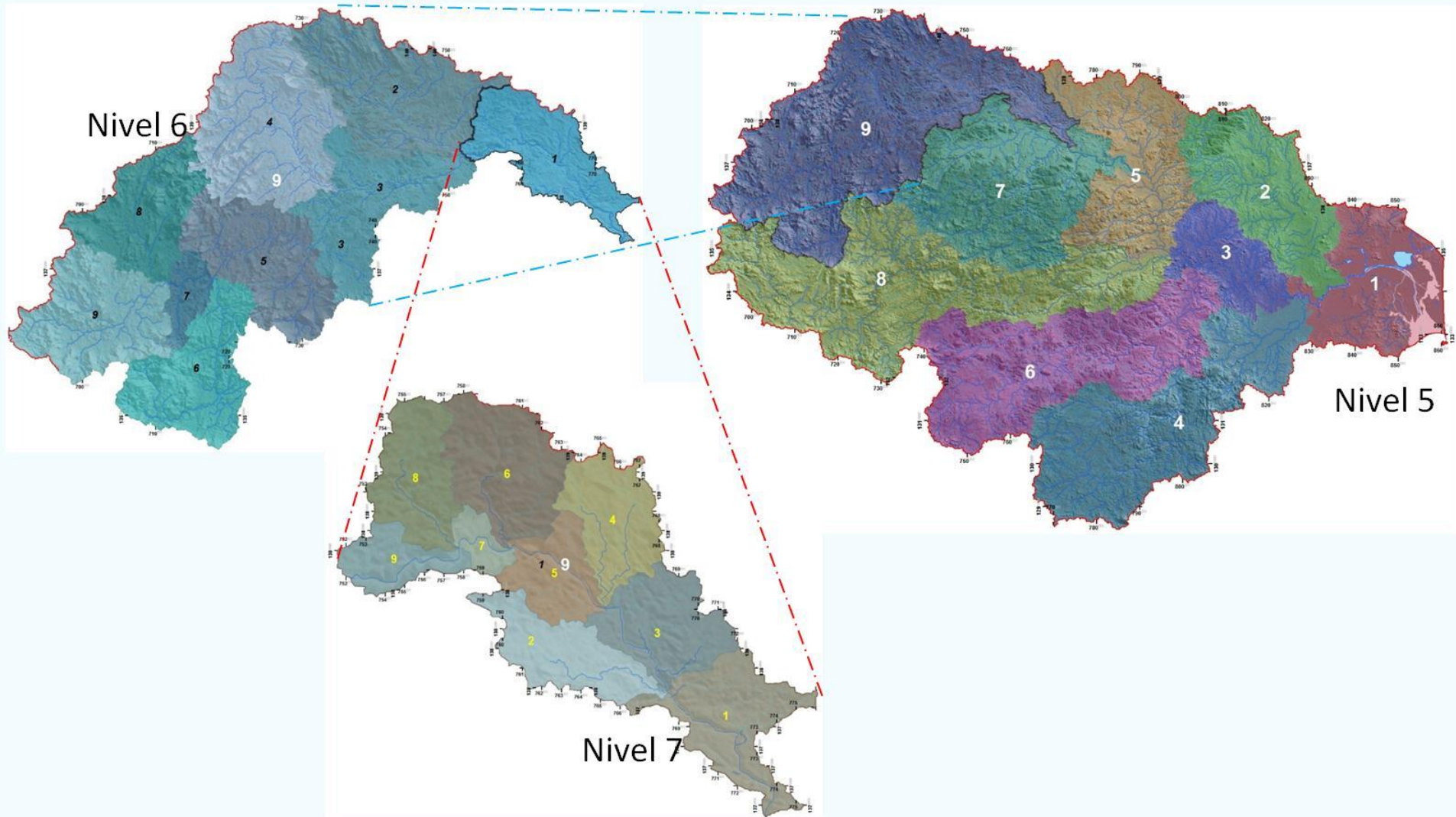
ARCGIS DELIMITACIÓN AUTOMÁTICA DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS CUENCA 61

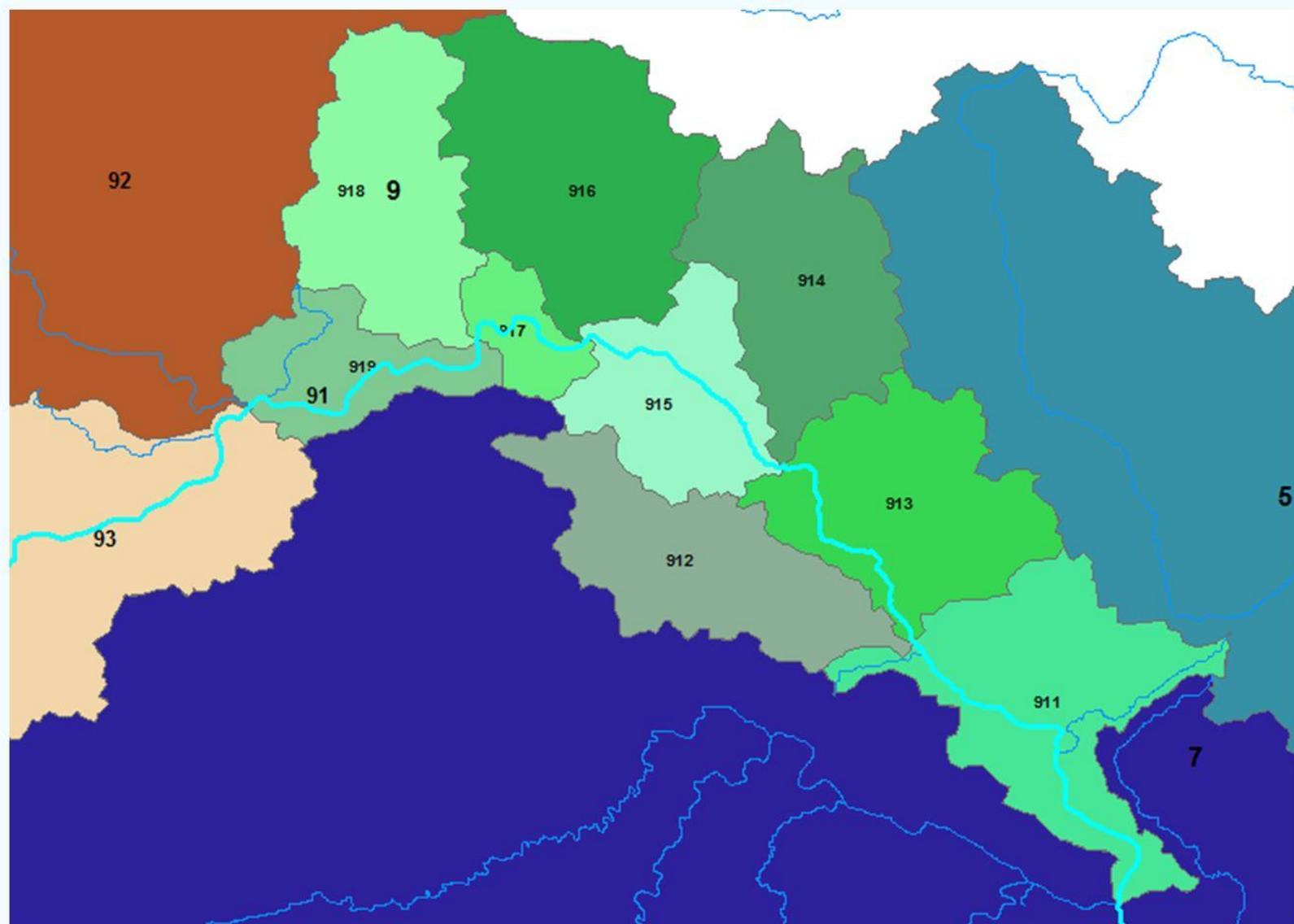




ARCGIS DELIMITACIÓN DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

CUENCA 61, HASTA NIVEL 7





NIVEL1 (PFAFSTETER)

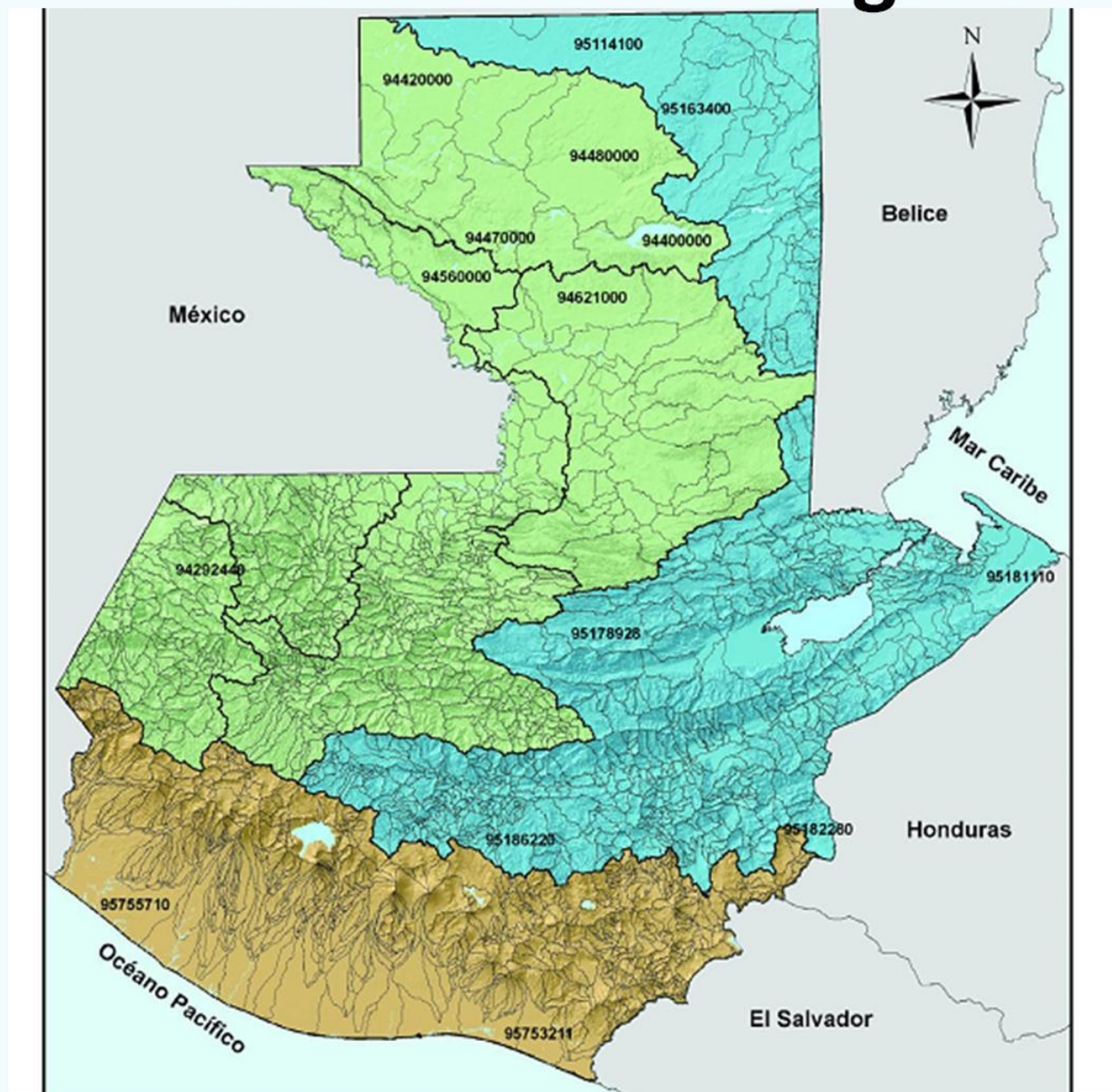




Figura 4. Delimitación continental de cuencas de América del Norte. Nivel 2. Método Pfafstetter



Avances en la Región



Search Criteria **Data Sets** Additional Criteria Results

Select Your Data Set(s)

Check the boxes for the data set(s) you want to search. When done selecting data set(s), click the *Additional Criteria* or *Results* buttons below. Click the plus sign next to the category name to show a list of data sets.

Use Data Set Prefilter [\(What's This?\)](#)

Data Set Search:

Aerial Imagery

AVHRR

Cal/Val Reference Sites

Commercial

Declassified Data

Digital Elevation

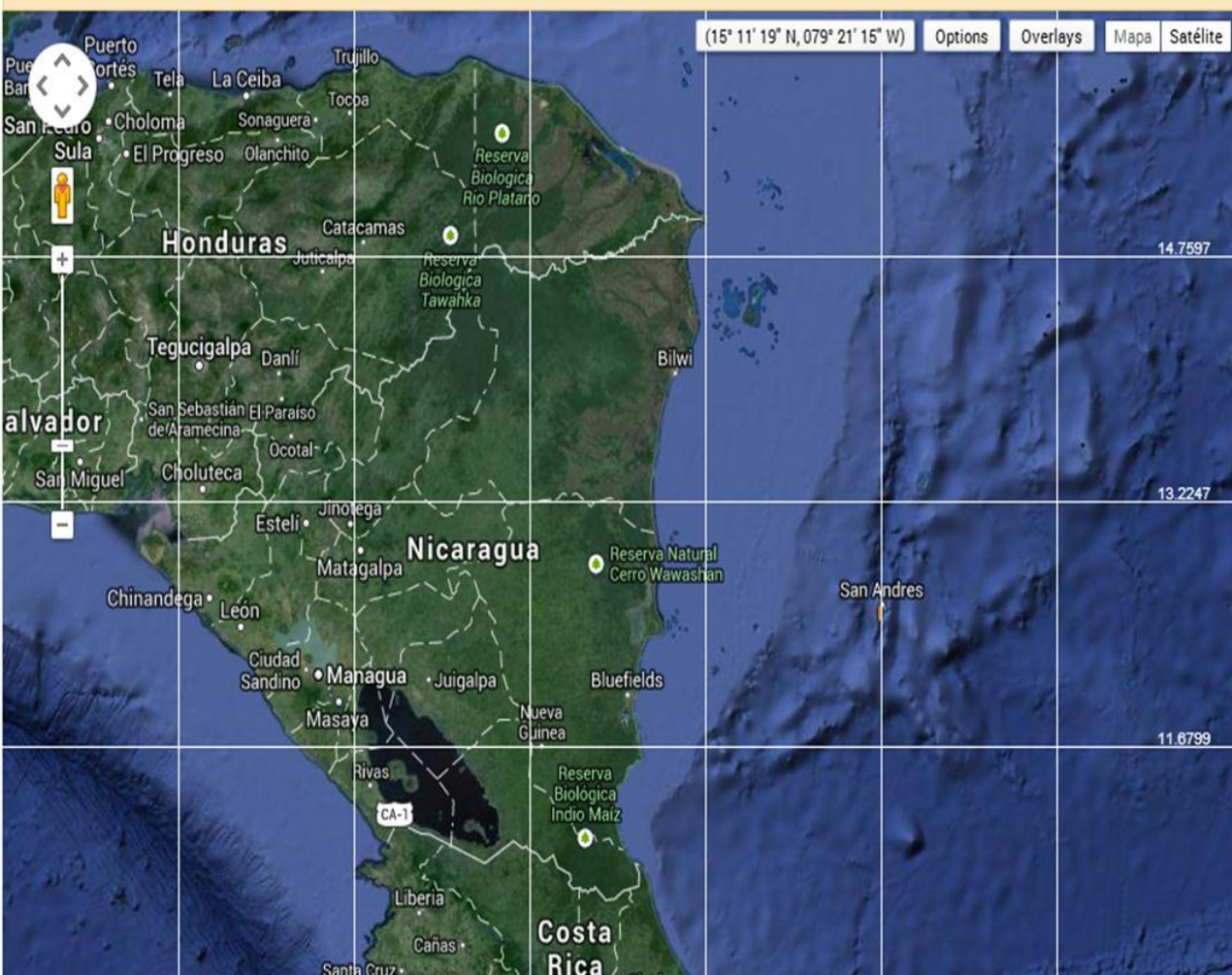
- ☐ ASTER GLOBAL DEM
- ☐ GMTED2010
- ☐ GTOPO30
- ☐ GTOPO30 HYDRO 1K
- ☐ IFSAR Alaska
- ☐ SRTM
- ☐ SRTM Void Filled
- ☐ SRTM Water Body Data

Digital Line Graphs

Digital Maps

Search Criteria Summary (Show)

Clear Criteria



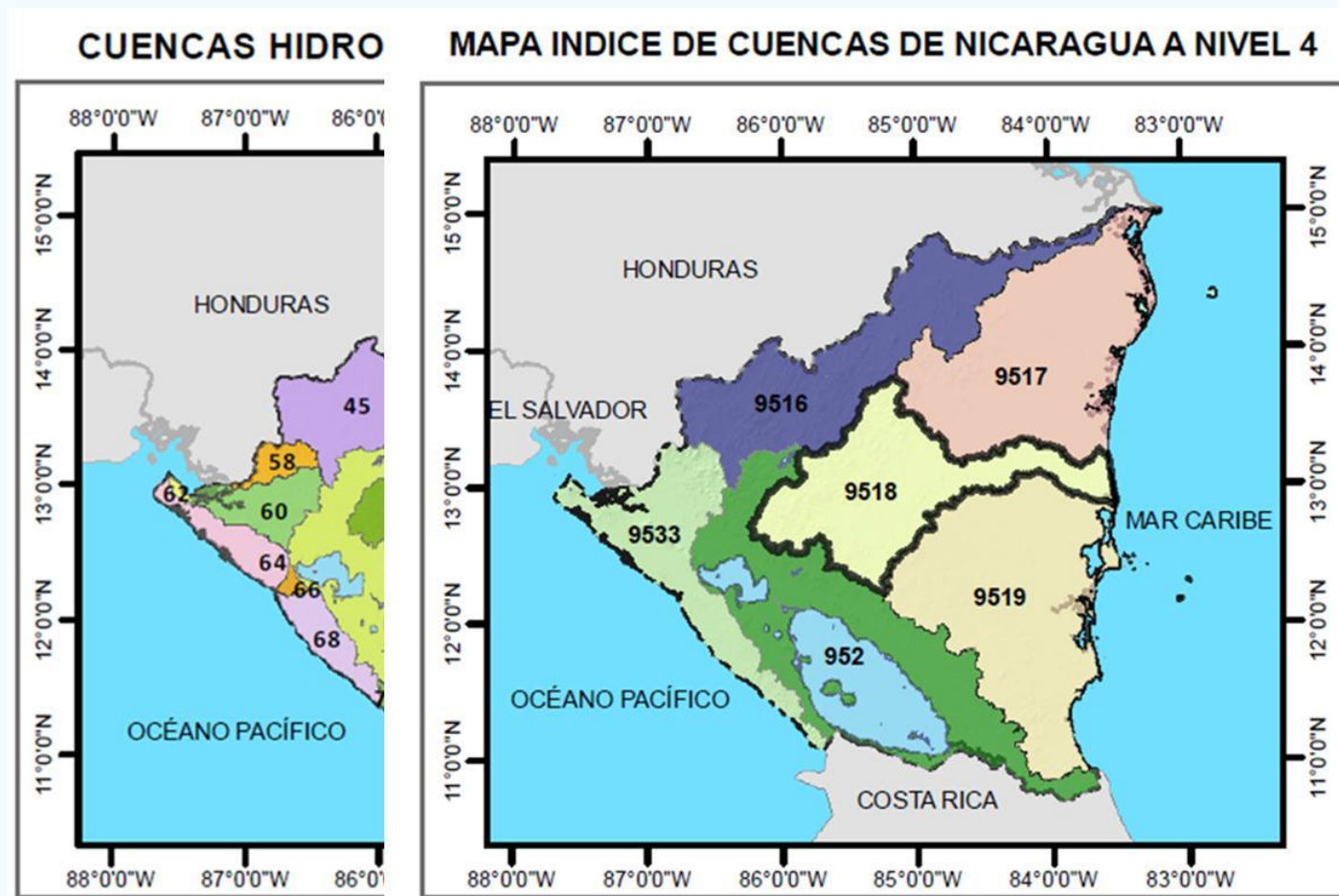
16:39
02/03/2014



Hydro1K en Nicaragua USGS

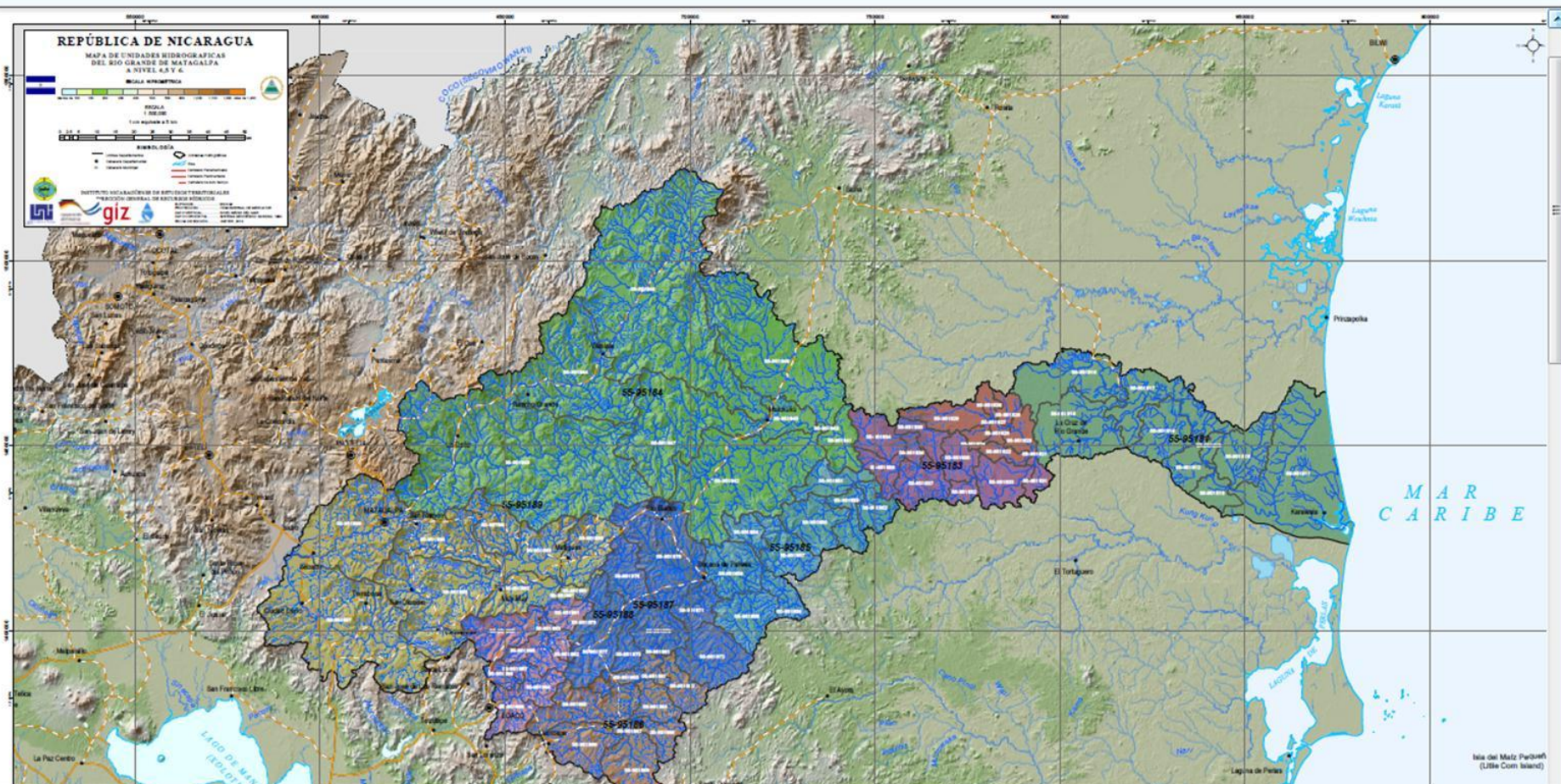


Mapa de Cuencas Hidrográficas histórico y actual

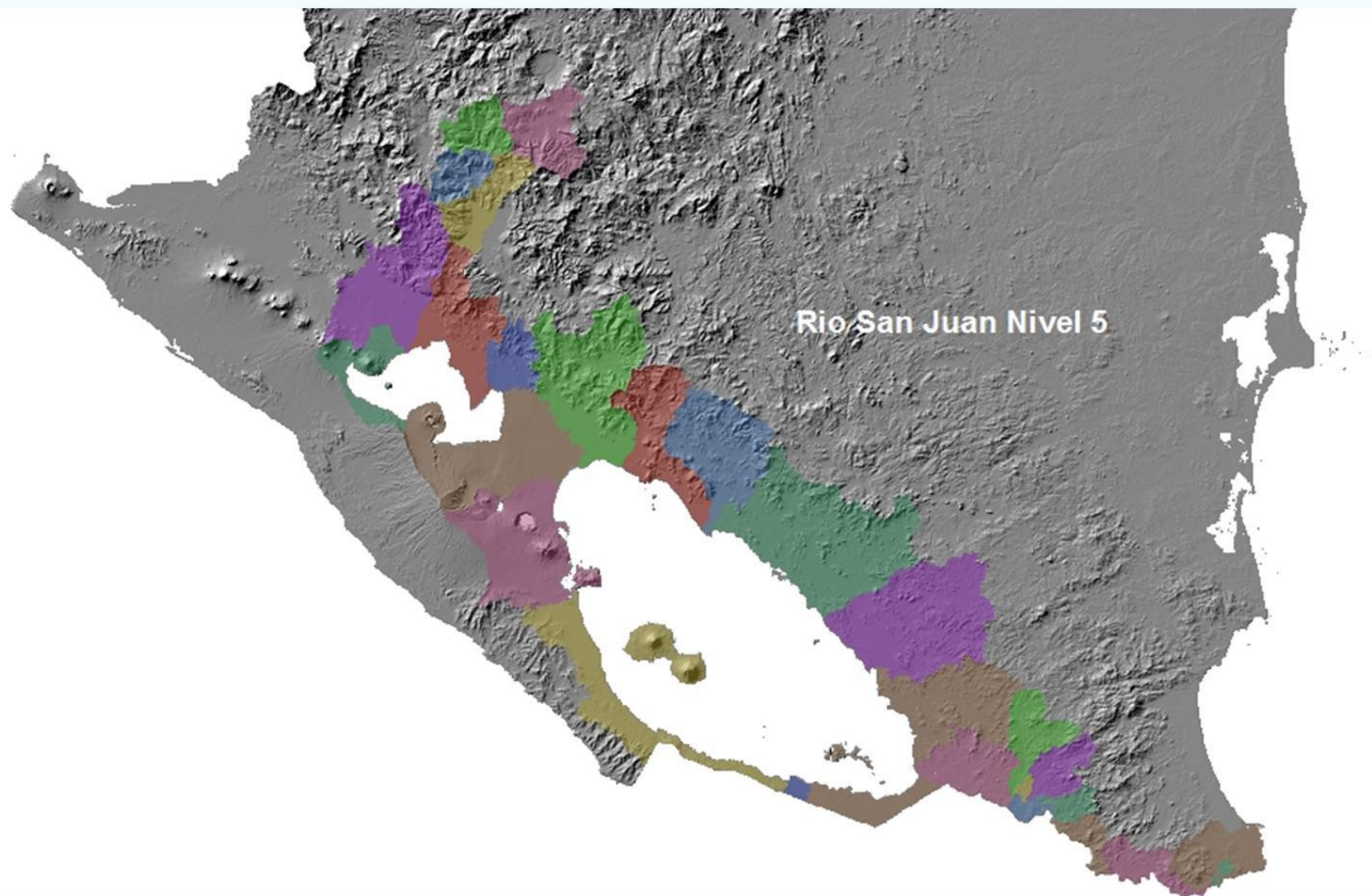




MAPA DE UNIDADES HIDROGRAFICAS DE NICARAGUA, CUENCA HIDROGRAFICA RIO GRANDE DE MATAGALPA

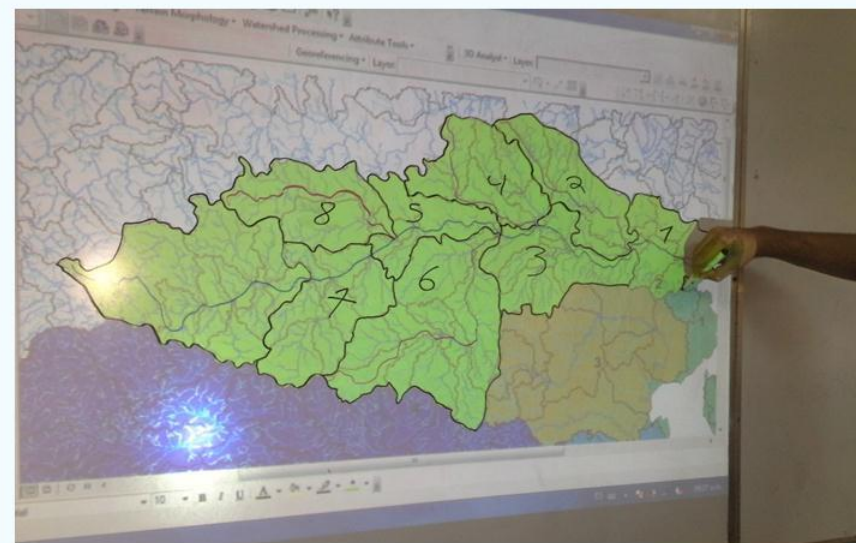
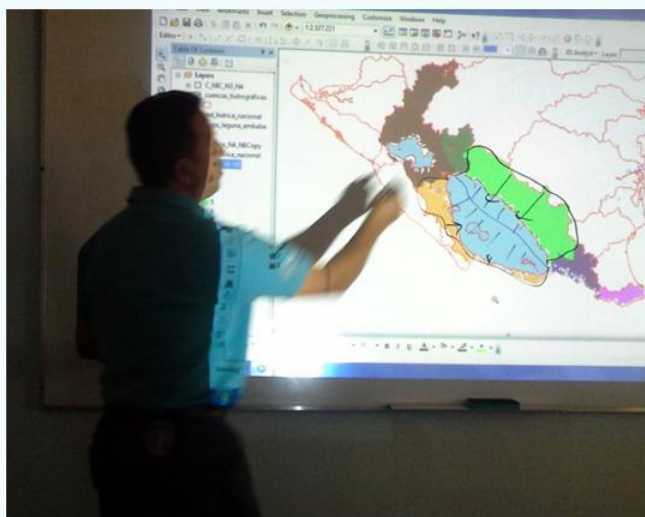
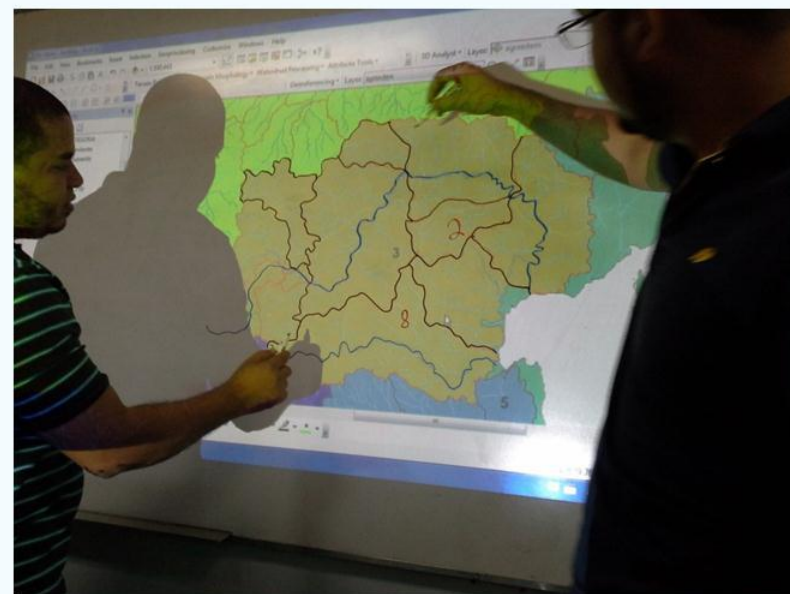


Delimitación UH, Cuenca Hidrográfica Río San Juan





CONCENSO TECNICO EN ELABORACION DE MAOA DE UNIDADES HIDROGRAFICAS DE NICARAGUA 1





CONCENSO TECNICO EN ELABORACION DE MAOA DE UNIDADES HIDROGRAFICAS DE NICARAGUA 2





GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Wilfredo Ticona Cuba, PhD

Pablo Angúlo, Ing.

Br. Oswaldo Traña

Dr. Jorge Gallo

Investigador en Cambio Climático y Recursos Hídricos

Cand. MSc. Ing. Especialista en GIS

Br. Ing. Químico

Coordinador PROCYTED